

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

Docket No.: A-2465

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : SIEGFRIED KURTZER

Filed : Concurrently herewith

Title : PRINTING MACHINE WITH EQUILIBRIUM OR EQUALIZATION OF  
MOMENTS OR TORQUES



CLAIM FOR PRIORITY

Hon. Commissioner of Patents and Trademarks,  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the German Patent Application 199 42 391.1, filed September 6, 1999.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

  
For Applicant

LAURENCE A. GREENBERG  
REG. NO. 29,308

Date: September 6, 2000

Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100  
Fax: (954) 925-1101

/tg



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 199 42 391.1

**Anmeldetag:** 06. September 1999

**Anmelder/Inhaber:** Heidelberger Druckmaschinen Aktiengesellschaft,  
Heidelberg/DE

**Bezeichnung:** Druckmaschine mit Momentenausgleich

**IPC:** B 41 F, B 65 H

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Anmeldung.**

München, den 06. Juli 2000  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**  
Im Auftrag

Hiebinger

## **Druckmaschine mit Momentenausgleich**

### Beschreibung

5 Die Erfindung betrifft eine Druckmaschine mit wenigstens einer Walze für den Transport von zu bedruckendem Material und wenigstens einem ersten und einem zweiten Funktionselement, die eine mit einer Drehbewegung der Walze synchrone zyklische Bewegung ausführen und die durch ein Antriebsaggregat gemeinsam mit der Walze angetrieben sind, wobei in einer Phase der zyklischen Bewegung jedes Funktionselements  
10 ein zugeordnetes Federelement gespannt und in einer anderen Phase entspannt wird. Derartige Funktionselemente sind in Druckmaschinen allgemein verbreitet, zum Beispiel in Form von an den Walzen montierten Bogengreifern, die jeweils in einer gegebenen Stellung der Walze offen sein müssen, um einen zu bedruckenden Materialbogen aufzunehmen, in einem geschlossenen Zustand den Bogen entlang seines Transportwegs  
15 durch die Druckmaschine ziehen und in einer zweiten Orientierung der Walze geöffnet sein müssen, damit der Bogen die Walze verlassen kann und an eine andere Walze oder einen Ableger übergeben werden kann.

Während das zum Antreiben der Drehbewegung der Walzen erforderliche Drehmoment  
20 zeitlich konstant ist, oszilliert das zum Antreiben der zyklischen Bewegung der Funktionselemente von dem Antriebsaggregat aufzubringende Moment mit einer Periode, die dem Arbeitstakt der Druckmaschine entspricht. Diese Momentschwankungen führen zu Störungen im Gleichlauf der Walzen, die Passerfehler und damit Makulatur zur Folge haben können. Zwar ließe sich das Problem der Gleichlaufstörungen der Walzen  
25 theoretisch dadurch beheben, daß getrennte Antriebe für die Walzen und die Funktionselemente vorgesehen werden, eine solche Lösung scheitert jedoch an dem hohen mechanischen Aufwand und den damit verbundenen Kosten, insbesondere, wenn die Funktionselemente an den Walzen montiert sind und mit diesem gemeinsam rotieren, wie dies insbesondere bei Bogengreifern der Fall ist.

Aus DE 41 09 824 A1 ist ein Leistungsausgleichsgetriebe für einen Vorgreifer bekannt, das ein zyklisch veränderliches Trägheitsmoment aufweist. Wenn im Laufe des Arbeitstakts des Getriebes Antriebsmoment für den Vorgreifer benötigt wird, wird das Trägheitsmoment reduziert. Eine solche Momentenkompensation ist aufgrund der Masse der radial zu verschiebenden Schwungmassen träge und mechanisch kompliziert.

Aufgabe der Erfindung ist daher, eine Druckmaschine der eingangs beschriebenen Art anzugeben, bei der Momentenschwankungen aufgrund des im Laufe des Arbeitszyklus der Maschine variierenden Antriebsmomentbedarfs der Funktionselemente verringert sind, und die in der Lage ist, auch schnelle Schwankungen zu kompensieren.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Maschinenkonstruktion gelöst, bei der jeweils eine Phase des Spanns eines ersten Federelements mit einer Phase des Entspanns eines zweiten Federelements synchronisiert ist. Auf diese Weise wird das durch Entspannen des zweiten Federelements freiwerdende Antriebsmoment unmittelbar zum Spannen des ersten genutzt, und eine ansonsten mit der Entspannung verbundene Beschleunigung der Walze beziehungsweise eine Abbremsung aufgrund des Spanns des ersten Federelements entfallen. Eine Verschiebung von Schwungmassen ist hierfür nicht erforderlich, daher können auch abrupte Änderungen des Antriebsmoments kompensiert werden.

Die zyklische Bewegung jedes Funktionselements ist vorzugsweise mit Hilfe einer Kurvenscheibe an die Drehbewegung der Walze gekoppelt.

Bei den sich gegenseitig kompensierenden Funktionselementen kann es sich vorteilhafterweise um Bogengreifer handeln, die an zwei verschiedenen Walzen der Druckmaschine, zum Beispiel einem Druckzylinder und einem Zuführzylinder, montiert sind.

Der Bogengreifer des Druckzylinders legt zwangsläufig zwischen einer Position, in der er einen bedruckten Bogen abgibt, und einer Position, in der einen zu bedruckenden Bogen

übernimmt, einen gewissen Weg zurück, auf dem er keinen Bogen hält, und auf dem es folglich für die Funktion der Druckmaschine ohne Belang ist, ob er offen oder geschlossen ist. Es ist daher zweckmäßig, die Maschine so zu konstruieren, daß sich der Bogengreifer des Druckzylinders auf seinem Weg von der Abgabeposition zur Übernahmeposition befindet, wenn der Bogengreifer des Zuführzylinders eine Schließbewegung ausführen muß, um einen Bogen zu greifen. Die mit der Schließbewegung des Bogengreifers des Zuführzylinders verbundene Spannung oder Entspannung von dessen Federelement kann daher auf einfache Weise kompensiert werden, indem der Bogengreifer des Druckzylinders auf dem Weg von der Abgabeposition zur Übernahmeposition gleichzeitig eine Bewegung ausführt, die das ihm zugeordnete Federelement entspannt oder spannt.

Vorzugsweise hat der Druckzylinder den  $n$ -fachen Umfang des Zuführzylinders und umfaßt  $n$  mit dem Druckzylinder rotierende Bogengreifer. Dieses Merkmal erleichtert die Synchronisation der Bewegung von jeweils einem der Bogengreifer des Druckzylinders mit der Bewegung des Bogengreifers des Zuführzylinders.

Insbesondere ist es bei einem solchen Druckzylinder möglich, die Länge des Weges des Bogengreifers von der Abgabeposition zur Übernahmeposition wenigstens halb so lang und vorzugsweise sogar wenigstens genauso lang wie die Umfangslänge des Zuführzylinders zu wählen. Auch dies erleichtert die Synchronisation der sich gegenseitig kompensierenden Bewegungen der Bogengreifer.

Bei der kompensierenden Bewegung des Bogengreifers des Druckzylinders kann es sich zweckmäßigerweise um eine Schließbewegung handeln, die notwendig ist, damit der Bogengreifer einen Engpaß überwinden kann. Ein solcher Engpaß kann zum Beispiel durch eine Waschvorrichtung gegeben sein, die zum Säubern des Druckzylinders zwischen der Abgabeposition und der Übernahmeposition angeordnet ist.

Ein weiteres Funktionselement, das eine zyklische Bewegung mit Spannen und Entspannen eines Federelements ausführt, und dessen Momentenverlauf durch ein anderes Funktionselement kompensiert werden kann, kann zum Beispiel ein Vorgreifer sein.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die Figuren sowie den Ansprüchen.

5

Fig. 1 zeigt stark schematisiert in einer Seitenansicht einen Ausschnitt aus dem Druckwerk einer Druckmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 2 zeigt den Verlauf des von einem Antriebsaggregat der Druckmaschine aufzubringenden Drehmoments als Funktion des Drehwinkels.

10

Die Seitenansicht der Figur 1 zeigt einen Druckzylinder 1 und, in Berührung mit dessen Umfangsfläche, einen Zuführzylinder 2 und einen Auslegerzylinder 3. Der Zuführzylinder besitzt einen Bogengreifer 5, der Druckzylinder, der den vierfachen Umfang des Zuführzylinders 2 hat, hat vier Bogengreifer 6<sub>1</sub>, 6<sub>2</sub>, 6<sub>3</sub>, 6<sub>4</sub>, die jeweils in einem Abstand von 90° voneinander angeordnet sind.

15

Der Aufbau der Bogengreifer 5, 6<sub>1</sub>, 6<sub>2</sub>, 6<sub>3</sub>, 6<sub>4</sub> ist weitgehend gleich. Wie am Beispiel des Bogengreifers 6<sub>2</sub> dargestellt, umfaßt jeder von ihnen einen Bügel 10, der sich über die Breite der Walze erstreckt, um eine Kante eines Bogens an der Mantelfläche der Walze festzuklemmen, und der über seitliche Arme 11 gelenkig an einem Punkt 12 an der Walze aufgehängt ist. Ein zweiter Arm 13 ist mit dem Arm 11 starr verbunden und trägt an seinem Ende eine Rolle 14, die auf einer Kurvenscheibe 7 des Druckzylinders 1 (beziehungsweise 8 des Zuführzylinders 2) abrollt. Die Kurvenscheiben 7, 8 sind jeweils ortsfest, während sich die Zylinder 1 beziehungsweise 2 relativ zu ihnen drehen. Eine Rückstell-Spiralfeder 15 hält die Rolle 14 gegen die Oberfläche der Kurvenscheibe 7 beziehungsweise 8 gedrückt.

20

25

Bei den Bogengreifern 6<sub>1</sub> bis 6<sub>4</sub> des Druckzylinders entspricht die geschlossene Stellung, in der der Bogengreifer 6<sub>2</sub> dargestellt ist, dem entspannten Zustand der Rückstell-Spiralfeder 15. Wenn die Rolle 14 auf einem Bereich der Kurvenscheibe 7 mit

30

größerem Radius als am Ort des Greifers 6, abrollt, ist der Bügel 10 von der Oberfläche des Druckzylinders 1 abgespreizt, und die Feder 15 ist gespannt. Beim Bogengreifer 5 des Zuführzylinders verhält es sich umgekehrt. Wenn die Rolle auf einem Bereich mit großem Radius der Kurvenscheibe 8 abläuft und die Spiralfeder gespannt ist, ist der Bügel geschlossen; die entspannte Stellung der Feder entspricht der offenen Stellung des Bügels.

Ein Zahnrad 9 ist im Übersetzungsverhältnis 1:1 im Eingriff mit einem nicht eigens dargestellten Zahnrad des Zuführzylinders 2 und treibt eine dritte Kurvenscheibe 18 zu einer Drehbewegung an. Eine auf der Kurvenscheibe 18 ablaufende Rolle 19 setzt mit Hilfe eines mit dem Vorgreifer 4 starr verbundenen Auslegerarms 20 die Drehung der Kurvenscheibe 18 in eine Schwingbewegung des Vorgreifers 4 um. Eine Druckfeder 21 hält die Rolle 19 gegen die Kurvenscheibe 18 gepreßt.

Der Arbeitszyklus der Druckmaschine wird nachfolgend mit Bezug auch auf Figur 2 erläutert.

Figur 1 zeigt den Vorgreifer 4 in einer Position, in der er einen (nicht dargestellten) zu bedruckenden Bogen an den Bogengreifer 5 des Zuführzylinders 2 übergibt. Während sich der Zuführzylinder 2 aus der gezeigten Position im Uhrzeigersinn weiterdreht, folgt ihm der Vorgreifer 4 so weit, bis der Bogengreifer 5 den Bogen an der Umfangsfläche des Zuführzylinders 2 eingeklemmt hat und festhält. Sobald dies geschehen ist, gibt der Vorgreifer 4 den Bogen frei und schwingt in Gegenrichtung, um einen weiteren Bogen von einem Anlagestapel zu holen.

Figur 2 zeigt den Verlauf der Antriebsmomente der diversen Funktionselemente der Druckmaschine von Figur 1 in Abhängigkeit von einem Maschinenwinkel, der hier auf die Umdrehung des Zuführzylinders 2 bezogen ist. Die in Figur 1 gezeigte Konfiguration entspricht etwa einem Maschinenwinkel von  $190^\circ$  in Figur 2.

Das Antriebsmoment des Vorgreifers ist als gepunktete Kurve 40 dargestellt. Das Antriebsmoment ist positiv in einem Winkelbereich von ca.  $160$  bis  $290^\circ$ , was einer



Bewegung des Vorgreifers in Richtung des Zuführzylinders unter gleichzeitiger Kompression der Feder 21 entspricht. Im Winkelbereich von ca. 290 bis 70° kehrt der Vorgreifer 4 zum Anlegerstapel zurück, wobei sich die Druckfeder 21 entspannt und ein antreibendes Moment auf die gesamte Anordnung ausübt.

5

Der Momentenverlauf des Bogengreifers 5 ist als gestrichelte Kurve 41 dargestellt. Positive Werte dieser Kurve im Bereich von 180 bis 220° entsprechen der Schließbewegung des Vorgreifers unter gleichzeitiger Anspannung seiner Feder.

10

Der Bogengreifer 6<sub>1</sub> ist in Figur 1 in einer geschlossenen Stellung dargestellt. Diese Stellung ist erforderlich, damit der Bogengreifer 6<sub>1</sub> eine Engstelle 16 durchlaufen kann, an der eine Waschvorrichtung (nicht dargestellt) zum Säubern des Druckzylinders angeordnet ist. Nach Durchlaufen der Engstelle öffnet der Bogengreifer 6<sub>1</sub>, angetrieben durch einen Vorsprung 7<sub>1</sub> der Kurvenscheibe 7. Die strichpunktierte Kurve 42 zeigt den Verlauf des Antriebsmoments für den Bogengreifer 6<sub>1</sub> in Figur 2. Die Schließbewegung vor dem Durchgang durch die Waschvorrichtung erstreckt sich über den Winkelbereich von ca. 180 bis 240°. Da sie unter gleichzeitiger Entspannung der zugeordneten Feder stattfindet, wirkt sie wie ein zusätzlicher Antrieb. Das Öffnen des Greifers 6<sub>1</sub> an der ansteigenden Flanke des Vorsprungs 7<sub>1</sub> findet bei Winkeln von ca. 275 bis 310° statt, ein unmittelbar daran anschließendes erneutes Schließen bei der Übernahme des Bogens vom Greifer 5 erstreckt sich über die Winkel von ca. 310 bis 0°.

15

20

25

In etwa während der Bogengreifer 6<sub>1</sub> den Engpaß 16 durchquert, läuft der Bogengreifer 6<sub>4</sub> an der Abgabeposition für die Abgabe eines bedruckten Bogens an den Auslegerzylinder 3 vorbei. In dieser Position muß der Bogengreifer 6<sub>4</sub> öffnen, um den Bogen freizugeben. Dies geschieht unter gleichzeitiger Anspannung der Feder, das entsprechende Antriebsmoment ist als durchgezogene Kurve 43 dargestellt, die etwa zwischen 265 und 300° positive Werte aufweist.

30

Die dick durchgezogene Kurve 50 zeigt die Schwankungen des Antriebsmoments im Laufe einer Umdrehung des Zuführzylinders 2. Man erkennt, daß der Abschnitt der Kurve 41 des

Bogengreifers 5, in dem diese positive Werte aufweist, vollständig mit einem Abschnitt mit negativen Werten der Kurve 42 des Bogengreifers 6<sub>1</sub> überlappt. Auf diese Weise wird das zum Schließen des Bogengreifers 5 benötigte zusätzliche Antriebsmoment vollständig von der Feder des Bogengreifers 6<sub>1</sub> zur Verfügung gestellt, darüber hinaus kompensiert diese Feder sogar noch einen Teil des für die Bewegung des Vorgreifers 4 benötigten Antriebsmoments. Der negative Abschnitt der Kurve 42 läßt sich bei der in Figur 1 gezeigten Konstruktion bequem mit der Schließphase des Bogengreifers 5 synchronisieren, da es für die Funktion der Druckmaschine lediglich darauf ankommt, daß der Greifer 6<sub>1</sub> vor dem Passieren des Engpasses 16 geschlossen ist, es aber völlig unerheblich ist, an welcher Stelle auf dem Weg des Greifers von der Abgabeposition am Auslegerzylinder 3 zum Engpaß diese Schließbewegung stattfindet. Wenn der Abstand zwischen diesen beiden Stellen größer als eine Umfangslänge des Zuführzylinders 2 ist, ist eine Synchronisation immer möglich.

Selbstverständlich ist das hier speziell für den Fall einer Antriebsmomentenkompensation zwischen Bogengreifern des Druckzylinders und des Zuführzylinders beziehungsweise dem Vorgreifer beschriebene Prinzip auch auf andere Situationen anwendbar, wo zyklisch auszuführende Bewegungen von Funktionselementen zu einer Oszillation des benötigten Antriebsmoments führen. So wäre es zum Beispiel auch denkbar, die einzelnen Bogengreifer des Druckzylinders 1 aus Figur 1 in der Weise miteinander zu synchronisieren, daß das Schließen eines Greifers bei der Übernahme eines zu bedruckenden Bogens vom Zuführzylinder 2 mit dem Öffnen eines anderen Bogengreifers bei der Abgabe eines bedruckten Bogens an den Auslegerzylinder 3 zusammenfällt.

## ANSPRÜCHE

1. Druckmaschine mit wenigstens einer Walze (1) und wenigstens einem ersten und einem zweiten Funktionselement (4,5,6<sub>1</sub>,6<sub>2</sub>,6<sub>3</sub>,6<sub>4</sub>), die mit einer Drehbewegung der  
5 Walze (1) synchrone zyklische Bewegungen ausführen, und die durch ein Antriebsaggregat gemeinsam mit der Walze (1) angetrieben sind, wobei den Funktionselementen jeweils ein Federelement (15,21) zugeordnet ist, das in einer Phase der zyklischen Bewegung gespannt und in einer anderen Phase entspannt wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
10 daß jeweils eine Phase des Spannens eines ersten Federelements (4,5) mit einer Phase des Entspannens eines zweiten Federelements (6<sub>1</sub>) synchronisiert ist.
2. Druckmaschine nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
15 daß die zyklische Bewegung jedes Funktionselements (4,5,6<sub>1</sub>,6<sub>2</sub>,6<sub>3</sub>,6<sub>4</sub>) mit Hilfe einer Kurvenscheibe (7,8,18) an die Drehbewegung der Walze (1) gekoppelt ist.
3. Druckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
20 daß wenigstens eines der Funktionselemente ein an der Walze (1) oder einer weiteren Walze (2) montierter Bogengreifer (5,6<sub>1</sub>,6<sub>2</sub>,6<sub>3</sub>,6<sub>4</sub>) ist.
4. Druckmaschine nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
25 daß ein erstes Funktionselement ein an einem Zuführzylinder (2) montierter Bogengreifer (5) ist und daß ein zweites Funktionselement ein an einem Druckzylinder (1) montierter Bogengreifer (6<sub>1</sub>,...6<sub>4</sub>) ist.
5. Druckmaschine nach Anspruch 4,  
30 **dadurch gekennzeichnet,**  
daß am Druckzylinder (1) eine Position für die Übernahme eines zu bedruckenden Bogens vom Zuführzylinder (2) und eine Position für die Abgabe des bedruckten Bogens definiert sind, und daß der Bogengreifer (6<sub>1</sub>,...6<sub>4</sub>) des Druckzylinders (1) auf  
35 seinem Weg von der Abgabeposition zur Übernahmeposition eine Bewegung ausführt, die das ihm zugeordnete Federelement (15) spannt oder entspannt, während der Bogengreifer (5) des Zuführzylinders (2) eine Schließbewegung ausführt, die das ihm zugeordnete Federelement entspannt oder spannt.

- 5 6. Druckmaschine nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Druckzylinder (1) den n-fachen Umfang des Zuführzylinders (2) aufweist  
und n mit dem Druckzylinder (1) rotierende Bogengreifer ( $6_1, \dots, 6_n$ ) umfaßt.
- 10 7. Druckmaschine nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Abgabeposition so festgelegt ist, daß die Länge des Weges des  
Bogengreifers ( $6_1$ ) von der Abgabeposition zur Übernahmeposition wenigstens die  
halbe, vorzugsweise wenigstens die ganze Umfangslänge des Zuführzylinders (2)  
beträgt.
- 15 8. Druckmaschine nach Anspruch 5, 6 oder 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Bewegung des Bogengreifers ( $6_1$ ) des Druckzylinders (1) eine  
Schließbewegung zum Überwinden eines Engpasses (16) ist.
- 20 9. Druckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß ein weiteres erstes Funktionselement ein Vorgreifer (4) ist.

## ZUSAMMENFASSUNG

Bei einer Druckmaschine mit wenigstens einer Walze (1) und einem ersten und einem zweiten Funktionselement (4,5,6<sub>1</sub>,6<sub>2</sub>,6<sub>3</sub>,6<sub>4</sub>), die eine mit der Drehbewegung der Walze (1) synchrone zyklische Bewegung ausführen und die durch ein Antriebsaggregat gemeinsam mit der Walze angetrieben sind, wobei den Funktionselementen (4,5,6<sub>1</sub>,6<sub>2</sub>,6<sub>3</sub>,6<sub>4</sub>) jeweils ein Federelement (15,21) zugeordnet ist, das in einer Phase der zyklischen Bewegung gespannt und in einer anderen Phase entspannt wird, ist jeweils eine Phase des Spannens eines ersten Federelements mit einer Phase des Entspannens eines zweiten Federelements synchronisiert.

(Fig. 1)

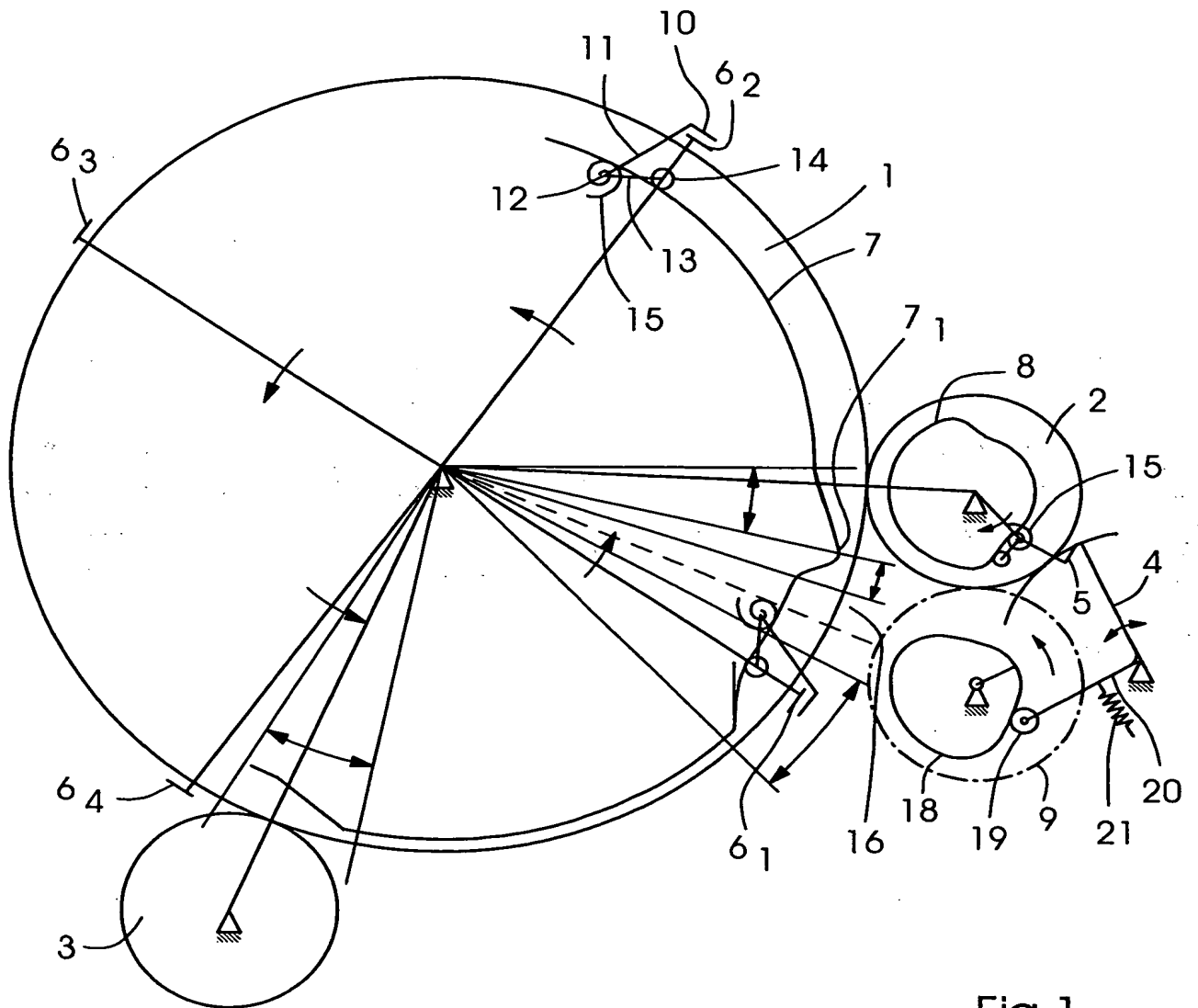


Fig. 1

